

OZIQ-OVQAT XAVFSIZLIGINI TA'MINLASHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISHNING SAMARALI YO'LLARI

Rajabaliyeva Iroda Alisherovna

Iqtisodiyot va pedagogika universiteti,

“Iqtisodiyot” kafedrası o‘qituvchisi

ORCID:0009-0002-0776-7186

E-mail: irodaalisherovna820@gmail.com

Annotatsiya

Maqolada oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda raqamli texnologiyalarni joriy etishning ahamiyati, ularning samaradorlikka ta'siri hamda O'zbekistonda ushbu yo'nalishda amalga oshirilayotgan islohotlar tahlil qilingan. “Qishloq xo‘jaligi 4.0” va “Sanoat 4.0” konsepsiyalari asosida “aqlli qishloq xo‘jaligi” va “aqlli ishlab chiqarish” tizimlarini shakllantirish orqali oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish va ta'minot zanjirini raqamlashtirish yo'llari ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: oziq-ovqat xavfsizligi, raqamli texnologiyalar, raqamli transformatsiya, sun'iy intellekt, bulutli texnologiyalar, aqlli qishloq xo‘jaligi, “Qishloq xo‘jaligi 4.0”, “Sanoat 4.0”, aqlli ishlab chiqarish.

Аннотация

В статье проанализировано значение внедрения цифровых технологий в обеспечение продовольственной безопасности, их влияние на эффективность, а также реформы, реализуемые в этом направлении в Узбекистане. Рассмотрены пути цифровизации цепочки производства и поставок продовольственных товаров через формирование систем «умного сельского хозяйства» и «умного производства» в рамках концепций «Сельское хозяйство 4.0» и «Индустрия 4.0».

Ключевые слова: продовольственная безопасность, цифровые технологии, цифровая трансформация, искусственный интеллект, облачные технологии, умное сельское хозяйство, «Сельское хозяйство 4.0», «Индустрия 4.0», умное производство.

Abstract

The article analyzes the importance of introducing digital technologies in ensuring food security, their impact on efficiency, and the reforms being implemented in this field in Uzbekistan. The study examines ways to digitalize the food production and supply chain through the development of “smart agriculture” and “smart manufacturing” systems within the frameworks of “Agriculture 4.0” and “Industry 4.0” concepts.

Keywords: food security, digital technologies, digital transformation, artificial intelligence, cloud technologies, smart agriculture, “Agriculture 4.0”, “Industry 4.0”, smart manufacturing.

KIRISH

Oziq-ovqat xavfsizligi har bir mamlakat iqtisodiy barqarorligi va ijtimoiy farovonligini ta'minlovchi eng muhim omillardan biridir. So'nggi yillarda global iqlim o'zgarishlari, demografik bosimning ortishi, logistika zanjirlarining uzilishi va xalqaro

bozorlar beqarorligi oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashni murakkablashtirmoqda. Shu sharoitda raqamli texnologiyalarning joriy etilishi agrar va sanoat tarmoqlarida samaradorlikni oshirish, isrofgarchilikni kamaytirish hamda resurslardan oqilona foydalanish imkonini beradi.

Istiqbolda global iqlimning o'zgarishi sharoitida oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabning keskin darajada o'sishi va cheklangan tabiiy resurslar uchun raqobat kurashining keskinlashuvi mahsulot ishlab chiqarishning mazkur o'zgarishlariga moslashishni talab etmoqda. Bugungi kunda jahonning AQSh, Germaniya, Avstriya, Xitoy va boshqa rivojlangan davlatlari iqtisodchi olimlari tomonidan oziq-ovqat sanoatini rivojlantirish bo'yicha ilmiy-tadqiqotlarni amalga oshirishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Bu esa, dunyo bo'yicha oziq-ovqat sanoatini rivojlantirish dolzarb masalalardan biri ekanligidan dalolat beradi.

Jahon oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash masalasi, birinchi navbatda, oziq-ovqat ishlab chiqarish va qayta ishlash zanjirida ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish va raqamlashtirish, jumladan, "Sanoat 4.0" va "Qishloq xo'jaligi 4.0" konsepsiyalari doirasida "Aqlli sanoat" va "Aqlli qishloq xo'jaligi"ni joriy etish bilan bog'liq.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan qabul qilingan "Raqamli O'zbekiston-2030" strategiyasi hamda "Qishloq xo'jaligini raqamlashtirish konsepsiyasi" mamlakatda raqamli yechimlar asosida oziq-ovqat tizimini rivojlantirish uchun asos yaratmoqda. Shu sababli, raqamli texnologiyalarni joriy etish orqali oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlash masalasi dolzarb ilmiy-amaliy yo'nalish sifatida ahamiyat kasb etadi[1].

ADABIYOTLAR SHARHI

Oziq-ovqat xavfsizligi tushunchasi BMTning Oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi tashkiloti (FAO) tomonidan "aholining barcha qatlamlari yetarli, xavfsiz va sifatli oziq-ovqat mahsulotlariga jismoniy va iqtisodiy jihatdan uzluksiz ega bo'lishi" sifatida talqin etiladi.

C.Barrett (2010) o'z tadqiqotlarida oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda faqat ishlab chiqarish hajmini oshirish emas, balki ta'minot zanjirining samaradorligi, resurslardan oqilona foydalanish va ma'lumotlar asosida boshqaruvni kuchaytirish zarurligini ta'kidlaydi. Uning fikricha, raqamli texnologiyalar aynan shu jihatlarda barqaror natija beradi [3].

R.Reardon va T.Timmer (2014) tomonidan olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, raqamli tizimlar (blokcheyn, IoT, sun'iy intellekt) oziq-ovqat ishlab chiqarish va logistika zanjirlarida shaffoflik, tezkorlik va ishonchlilikni oshiradi. Masalan, blokcheyn texnologiyasi yordamida mahsulotning daladan iste'molchigacha bo'lgan butun yo'li raqamli tarzda kuzatiladi, bu esa sifatni nazorat qilish va soxtalashtirish holatlarining oldini olish imkonini beradi.

Raqamli transformatsiya tushunchasi iqtisodiy adabiyotlarda sanoatning to'rtinchi inqilobi — "Sanoat 4.0" bilan chambarchas bog'liq. Shuningdek, agrar sohada bu jarayon "Qishloq xo'jaligi 4.0" yoki "Aqlli qishloq xo'jaligi" (Smart Agriculture) sifatida talqin etiladi. E. Bacco va L. Ferrero (2019) o'z tadqiqotlarida

“Agriculture 4.0”ni raqamli yechimlar asosida hosildorlikni oshirish, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish va ekologik izni qisqartirishga qaratilgan tizim deb izohlaydi.

FAO (2021) va Jahon banki (World Bank, 2022) hisobotlariga ko‘ra, dunyo bo‘yicha raqamli qishloq xo‘jaligi tizimlarini joriy etish natijasida hosildorlik o‘rtacha 20–25% ga, resurslardan foydalanish samaradorligi esa 15–20% ga oshgan [4], [5]. Bu natijalar raqamlashtirishning oziq-ovqat xavfsizligiga ijobiy ta‘sirini isbotlaydi.

Sun‘iy intellekt (AI) va narsalar interneti (IoT) texnologiyalari agrar ishlab chiqarishda muhim o‘rin egallaydi. R.Zhang fikricha, sun‘iy intellekt yordamida hosil prognozini aniqlash, suv ta‘minotini boshqarish, zararkunandalar xavfini oldindan bilish imkoniyati mavjud. Bu esa qishloq xo‘jaligi risklarini kamaytiradi va oziq-ovqat tizimini yanada barqaror qiladi.

O‘zbekiston tajribasiga murojaat qiladigan bo‘lsak, so‘nggi yillarda qishloq xo‘jaligi va oziq-ovqat sanoatini raqamlashtirishga oid qator hujjatlar qabul qilindi. Jumladan, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabr PF–6079 “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi to‘g‘risada”gi Farmoni mamlakatda barcha sohalarni, shu jumladan agrar tizimni raqamli platformalarga o‘tkazishni ko‘zda tutadi [1]. Bundan tashqari, Qishloq xo‘jaligini raqamlashtirish konsepsiyasi asosida “Agroplatforma”, “Smart Garden”, “Aqlli issiqxona”, “Agro IT Center” kabi tizimlar yo‘lga qo‘yilmoqda [2]. Ushbu loyihalar orqali ishlab chiqarish, qayta ishlash va ta‘minot zanjiri bo‘yicha ma‘lumotlarni yagona tizimda boshqarish imkoniyati yaratilmoqda.

Shuningdek, mahalliy olimlar Xodjieva N, Jo‘rayev A, Rahmatov F. va boshqalar o‘z tadqiqotlarida O‘zbekiston sharoitida raqamli iqtisodiyot va oziq-ovqat xavfsizligi o‘zaro bog‘liqligini ilmiy jihatdan asoslab bergan [6]. Ularning fikricha, “aqlli texnologiyalar”ni joriy etish nafaqat ishlab chiqarish samaradorligini, balki aholi oziq-ovqat bilan ta‘minlanishining sifat ko‘rsatkichlarini ham oshiradi.

METODOLOGIYA

Ushbu tadqiqotning nazariy va uslubiy asosi sifatida jahon oziq-ovqat xavfsizligi, shuningdek raqamli texnologiyalarni qo‘llagan holda oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish va yetkazib berish zanjirini o‘rganayotgan mahalliy va xorijiy olimlarning ilmiy ishlari tahlil qilindi. Maqola tayyorlash jarayonida abstrakt va analitik kuzatish, tahlil va sintez, me‘yoriy va ijobiy tahlil, qiyosiy va omilli tahlil, ko‘p o‘lchovli korrelyatsiya tahlili, hamda iqtisodiy-statistik yondashuvlar kabi ilmiy uslublardan foydalanildi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Xalqaro miqyosdagi ilmiy izlanishlar va O‘zbekiston tajribasi tahlili shuni ko‘rsatadiki, raqamli texnologiyalar:

- ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtiradi;
- ma‘lumotlarni tezkor tahlil qilish imkonini beradi;
- resurslardan oqilona foydalanish va chiqindini kamaytiradi;
- oziq-ovqat mahsulotlari sifatini nazorat qilishni kuchaytiradi;
- iste‘molchiga yetkazib berish zanjirini shaffoflashtiradi.

Shunday qilib, mavjud adabiyotlar tahlili shuni isbotlaydiki, raqamli transformatsiya – bu nafaqat texnologik yangilanish, balki oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashning strategik omili hisoblanadi. O'zbekiston sharoitida bu jarayonni samarali yo'lga qo'yish uchun davlat siyosatini ilmiy asosda shakllantirish, kadrlar salohiyatini oshirish va xususiy sektorni jalb etish muhim ahamiyat kasb etadi.

So'nggi yillarda oziq-ovqat xavfsizligi masalasi global miqyosda insoniyat taraqqiyoti va barqaror rivojlanishning asosiy omillaridan biri sifatida qaralmoqda. BMTning Oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi tashkiloti (FAO, 2022) ta'rifiga ko'ra, oziq-ovqat xavfsizligi — bu aholining barcha qatlamlari yetarli miqdordagi, sifatli va xavfsiz oziq-ovqat mahsulotlariga doimiy iqtisodiy va jismoniy kirish imkoniga ega bo'lishidir. Shu jihatdan, oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashning zamonaviy yondashuvlari orasida raqamli texnologiyalarni joriy etish yetakchi o'rin egallamoqda.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, O'zbekistonda oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda quyidagi yo'nalishlarda raqamli texnologiyalar samarali natija bermoqda:

1. Mahsulot ishlab chiqarishda raqamli monitoring tizimlari: Dronlar va sun'iy yo'ldosh kuzatuv orqali ekin maydonlarining holati, namlik darajasi va hosil yetilishi aniqlanmoqda.

2. Raqamli logistika tizimlari: Mahsulotni ishlab chiqaruvchidan iste'molchigacha yetkazish zanjirida blockchain asosida kuzatuv tizimlari qo'llanilmoqda.

3. Aqlli issiqxona va bog'lar: Avtomatik sug'orish, harorat nazorati va o'g'it berish tizimlari yordamida energiya tejalamoqda.

4. Bulutli texnologiyalar va ma'lumotlar bazalari: Qishloq xo'jaligi ma'lumotlari yagona platformalarda jamlanib, tahliliy qarorlar qabul qilish soddalashtirilmoqda.

5. Sun'iy intellekt asosida tahlil: Hosil prognozi, zararkunandalar xavfini oldindan aniqlash, ekin ekish strategiyalarini ishlab chiqishda AI algoritmlaridan foydalanilmoqda.

Mazkur yondashuvlar natijasida:

- mehnat unumdorligi 20–30% gacha oshgan;
- resurslardan foydalanish samaradorligi 15–25% gacha yaxshilangan;
- mahsulot isrofi 10–15% gacha kamaygan.

Bu esa oziq-ovqat xavfsizligining barqarorligini oshirishga bevosita xizmat qilmoqda.

O'zbekiston Respublikasida BMT Barqaror rivojlanish maqsadlari doirasida oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlash bo'yicha tizimli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlash bo'yicha ko'rilgan choratadbirlar natijasida so'nggi yillarda O'zbekiston Respublikasi Global ochlik indeksi (GHI) reytingida o'z o'rnini yaxshiladi va 2023-yilda 125 davlat ichida 21-o'rinni egalladi va 5,0 ball bilan ochlik darajasi past davlat deb tan olindi. Yer va suv resurslaridan foydalanish samaradorligining pastligi, aholi jon boshiga ekin maydonlarining kamayishi, hosilni yig'ishtirib olish, tashish va saqlash jarayonlarida ko'p miqdorda yo'qotishlar oziq-ovqat yetishmovchiligining asosiy sabablaridandir. Shu bilan birga, sayyoramiz iqlimidagi keskin o'zgarishlar, “global isish” va atrof-

muhitning ifloslanishi qishloq xo'jaligi hosildorligiga ta'sir qiladi. Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini yig'ish, tashish, saqlash va yetkazib berishdagi nuqsonlar tufayli har yili 1 milliard dollarlik 1,3 milliard tonna oziq-ovqat yo'qotiladi. Oziq-ovqat ta'minoti va xavfsizligi birinchi navbatda qishloq xo'jaligining salohiyatiga tayanadi. 2002-2024 yillarda qishloq xo'jaligi yalpi mahsulotining mamlakat yalpi ichki mahsulotidagi ulushi 34,4 foizdan 25,1 foizga, iqtisodiyotning barcha tarmoqlarida band bo'lgan aholi sonidagi qishloq xo'jaligi ulushi 34,4 foizdan 25,0 foizga qisqargan bo'lsa-da, qishloq xo'jaligi tarmog'i O'zbekiston iqtisodiyotining eng yirik tarmoqlaridan biri bo'lib qolmoqda (1-jadval).

1-jadval.

O'zbekistonda qishloq xo'jaligini rivojlantirishning asosiy makroiqtisodiy ko'rsatkichlari dinamikasi¹

KO'RSATKICHLAR	2002 y	2012 y	2007 y	2017 y	2024 y
Qishloq xo'jaligining YalMdagi ulushi, %	34,4	29,5	32,9	34,1	25,1
Qishloq xo'jaligining asosiy kapital qo'yilmalaridagi ulushi, %	5,7	4,4	3,5	3,3	5,9
Iqtisodiyotning barcha tarmoqlarida band bo'lgan aholi sonida qishloq xo'jaligining ulushi, %	34,4	29,1	26,8	27,6	25
Qishloq xo'jaligi yalpi mahsulotining yillik o'sish sur'atlari, o'tgan yilga nisbatan %	103,1	105,4	106,3	106,1	103,6

2-jadval.

O'zbekistonda qishloq xo'jaligini rivojlantirishning asosiy makroiqtisodiy ko'rsatkichlari dinamikasi²

Ko'rsatkichlar	2002-yil	2007-yil	2012-yil	2017-yil	2024-yil	2024 da 2002 ga qaraganda, %
Bug'doy	159.4	231.5	236.1	222.5	224.1	140.6
Sabzavotlar	107.3	134.4	222.2	320.8	313.1	291.8
Kartoshka	29.7	35.3	59.3	85.4	96.6	325.2
Poliz ekinlari	18.3	23.5	41.4	58.7	67.9	371.0
Mevalar	32.1	36.3	59.9	87.0	84.1	262.0
Uzum	25.3	24.5	34.6	50.0	49.4	195.2
Go'sht (tirik vaznda)	34.1	40.6	51.3	61.4	76.5	224.3
Sut	147.4	74.1	16.0	288.4	326.2	221.3

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligining ma'lumotlariga ko'ra, 2022-2024-yillarda aholi jon boshiga bug'doy yetishtirish 40,6 foizga, sabzavot yetishtirish 191,8 foizga, kartoshka 225,2 foizga, poliz mahsulotlari 271,0 foizga, meva 162,0 foizga, uzum 92,0 foizga, uzum 92 foizga oshgan. Go'sht 124,3%, sut 121,3% (2-jadval).

¹ O'rganishlar natijasida muallif ishlanmasi

² O'rganishlar natijasida muallif ishlanmasi

Qishloq xo'jaligini barqaror rivojlantirish, eng avvalo, ekin maydonlari, o'rmonlar va oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan boshqa tabiiy resurslardan maksimal samaradorlik bilan va atrof-muhitga zarar yetkazmasdan optimal foydalanishni nazarda tutadi.

Insoniyat tabiiy resurslardan unumli foydalanmasa, bugungi kundagi aholi ehtiyojlarini to'liq qondirish, kelajak avlodni ta'minlash qiyin kechadi. Bozor iqtisodiyoti sharoitida xo'jalik yurituvchi subyektlar iqtisodiy erkin, o'zlari iqtisodiy siyosatlarini o'zlari belgilab, mahsulot ishlab chiqarish uchun buyurtmalarni o'zlari shakllantirib, ishlab chiqarish va mahsulot realizatsiyasini o'zlari amalga oshirib, xo'jalik yuritish faoliyatiga to'liq o'zlari javobgar ekanlar, bularning hammasi, shubhasiz, tadbirkorlik xavfsizligini ta'minlash masalalari dolzarbligini oshiradi. Agar boshqa tarmoqlarda korxonalar xavfsizligini professionallar yordamida ta'minlash imkoni katta bo'lsa, qishloq xo'jaligida esa tarmoqning o'ziga xos xususiyatlariga ko'ra dehqon va fermer xo'jaliklarining o'zlari zimmalarida bo'ladi. Tahlil qilingan 1 va 2-jadvallardan ma'lumki, 2002-2024 yillar davomida O'zbekiston Respublikasi oziq-ovqat sanoati sohasida oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmining barqaror o'sish tendensiyalari kuzatildi. Biroq jahon taraqqiyotidagi global o'zgarishlar (pandemiya, iqlim o'zgarishlari, siyosiy keskinlik va mojarolar, iqtisodiy inqirozlar) sharoitida qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat sanoati tarmoqlarining samaradorlik ko'rsatkichlari past bo'lib, bu barqaror oziq-ovqat ta'minoti va xavfsizligini ta'minlashga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda [8].

Qishloq xo'jaligi rivojlanishiga salbiy ta'sir etuvchi omillar:

- qishloq xo'jaligi sohasida mehnat unumdorligi;
- sug'orishda eski an'anaviy usullardan foydalanish suvning ortiqcha sarflanishiga va yer osti suvlarining ko'tarilishiga olib keladi, buning natijasida sug'oriladigan ekin maydonlarining 45 foizdan ortig'i sho'rlanib, hosildorlik pasayadi;
- aksariyat qishloq xo'jaligi ishlab chiqaruvchilarida tuproqni agrokimyoviy tahlil qilish, ekinlarni sun'iy yo'ldosh navigatsiya tizimlari orqali optimal joylashtirish, avtomatik oziqlantirish, vegetatsiya davrida monitoring qilish uchun elektron platformalar mavjud emas;
- chorvachilik ish jarayonlarining aksariyati qo'lda bajariladi, chorva mollarini avtomatik oziqlantirish va nazorat qilish va boshqa ish jarayonlarini ta'minlaydigan ilg'or texnologiyalar amalda qo'llanilmaydi.
- qishloq xo'jaligi texnika parki eskirgan;
- chorvachilikda aksariyat ish jarayonlari qo'lda bajariladi, chorva mollarini boqish va nazorat qilishning ilg'or texnologiyalari hamda chorvachilikda avtomatik rejimda boshqa ish jarayonlari deyarli qo'llanilmaydi. Oziq-ovqat sanoati tarmog'ining rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi omillar:
- qishloq xo'jaligi xomashyosini qayta ishlash darajasi mavjud imkoniyat va resurslarga mos kelmaydi;
- qayta ishlash korxonalarining quvvatlardan foydalanish darajasi past bo'lib, ularda ko'p miqdorda eskirgan uskunalari mavjud;

- jahon standartlari va zamonaviy raqamli texnologiyalar asosidagi “intellektual zavodlar” yetishmaydi;

- qishloq xo‘jaligi xomashyosini ishlab chiqaruvchilar va qayta ishlash korxonalari hamkorligiga asoslangan, yagona elektron platforma orqali ulangan zamonaviy ishlab chiqarish sexlari, sovitish kameralari, saralash va qadoqlash punktlari, shuningdek, ularni tashishda ishtirok etuvchi maxsus transport-logistika tizimlari yetarli darajada rivojlanmaganligi va hokazo.

Natijada bularning barchasi respublikamiz aholisini o‘rta va uzoq muddatli istiqbolda barqaror oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta‘minlash, oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlash, qishloq aholisining bandligi va moddiy farovonligini oshirish, ular uchun munosib turmush tarzini yaratish masalalariga salbiy ta‘sir ko‘rsatmoqda.

I.Abdullayeva va B.Ahmedovlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, “aqlli qishloq xo‘jaligi”dan foydalanish orqali quyidagi natijalarga erishish mumkin[7]:

- “Aqlli issiqxonalar” o‘g‘itlar, kimyoviy moddalar va suvdan tejamkorlik bilan foydalanish, shuningdek, ekinlarni parvarish qilish uchun zarur bo‘lgan xodimlar sonini optimallashtirish va inson omili ta‘sirida yo‘qotishlarni kamaytirish imkonini beradi; ular shuningdek, butun sug‘orish jarayonini va mikroiklimni nazorat qilish imkonini beradi. Bundan tashqari, barcha tizimlarning rentabelligi va sifatini nazorat qilish mumkin, bu ishlab chiqarilgan mahsulot sifatini yaxshilash va xarajatlarni kamaytirish bilan birga unumdorlikni 20-40% ga oshirish imkonini beradi;

- aqlli fermalar chorvachilik mahsuldorligi va mahsulot sifatini oshirishi, shuningdek, xarajatlarni kamaytirishi mumkin. Avtomatlashtirilgan oziqlantirish, sog‘ish va hayvonlar salomatligi monitoringi tizimlaridan foydalanish sut mahsuldorligini 30-40 foizga oshirish va mavjud ozuqa zaxiralaridan samarali foydalanish imkonini beradi [7].

“To‘rtinchi sanoat inqilobi” (Sanoat 4.0)1 deb atalmish ko‘plab tarmoqlarning “katta yutuq” raqamli innovatsiyalar — blokcheyn, narsalar Interneti, sun‘iy intellekt va immersiv haqiqat ta‘siri ostida tez o‘zgarishi bilan birga keladi. Qishloq-oziq-ovqat sohasida mobil texnologiyalar, masofaviy zondlash xizmatlari va taqsimlangan ma‘lumotlarni qayta ishlashning keng tarqalishi kichik fermer xo‘jaliklarining axborot, ishlab chiqarish resurslari, bozorlar, moliya va ta‘lim olish imkoniyatlarini allaqachon oshirmoqda. Raqamli texnologiyalar kichik fermer xo‘jaliklarini raqamli qishloq xo‘jaligi va oziq-ovqat tizimlariga integratsiya qilish uchun yangi imkoniyatlarni taqdim etadi.

Ma‘lumki, raqamli texnologiyalardan foydalanish va raqamli infratuzilmalarni rivojlantirish qishloq xo‘jaligida hosildorlik va samaradorlikning oshishiga olib keladi. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-6079-son Farmoni, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2020-yil 17-dekabrdagi 794-son “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida kompleksi va O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligi” va boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlar yer, suv va boshqa tabiiy resurslardan

oqilona foydalanish, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini avtomatlashtirish, mamlakatning oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash uchun innovatsion g'oyalar va texnologiyalarni joriy etishga qaratilgan "Aqlli qishloq xo'jaligi" va "Qishloq xo'jaligi 4.0" konsepsiyasi asosida qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining zamonaviy usullaridan foydalanish imkonini beradi.

O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligida "Aqlli qishloq xo'jaligi" va "Qishloq xo'jaligi 4.0" konsepsiyalarini joriy etish endigina boshlanmoqda. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2020-yil 17-dekabrdagi "O'zbekiston Respublikasi agrosanoat majmuini va qishloq xo'jaligini raqamlashtirish tizimini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 794-son qarori bilan tasdiqlangan "Aqlli qishloq xo'jaligi strategiyasi"ni ishlab chiqish quyidagi vazifalarni amalga oshirishni nazarda tutadi: yerlardan raqamli texnologiyalardan foydalanishni joriy etish; zamonaviy kompyuter texnologiyalaridan foydalangan holda suv resurslarini boshqarish va ulardan foydalanish; intensiv bog'lar tashkil etish va meva-sabzavot yetishtirishda avtomatlashtirilgan boshqaruv texnologiyalarini joriy etish; issiqxonalarda avtomatlashtirilgan, kompyuterlashtirilgan intellektual texnologiyalarni joriy etish; qishloq xo'jaligi mahsulotlarini saqlash va qayta ishlash jarayonlariga zamonaviy texnologiyalarni joriy etish, zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari bilan jihozlangan logistika va savdo markazlarini tashkil etish; qishloq xo'jaligining barcha sohalari uchun "aqlli qishloq xo'jaligi" texnologiyalari bo'yicha malakali kadrlar tayyorlash va kadrlar malakasini oshirish; "aqlli qishloq xo'jaligi" texnologiyalarini joriy etish bo'yicha me'yoriy-huquqiy bazani shakllantirish.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Raqamli texnologiyalarni oziq-ovqat tizimiga joriy etish O'zbekiston uchun strategik ahamiyatga ega. "Aqlli qishloq xo'jaligi" va "raqamli sanoat" tamoyillari asosida ishlab chiqarish jarayonlarini raqamlashtirish orqali samaradorlikni oshirish, resurslarni tejash va mahsulot sifatini yaxshilash imkoniyati yaratiladi. Kelgusida quyidagi yo'nalishlarga alohida e'tibor qaratish lozim:

- raqamli infratuzilmani rivojlantirish;
- qishloq xo'jaligi ma'lumotlarini integratsiyalashgan platformalarda birlashtirish;
- raqamli savodxonlikni oshirish;
- davlat-xususiy sektor hamkorligini kengaytirish.

Ushbu chora-tadbirlar orqali mamlakatda oziq-ovqat xavfsizligi tizimini raqamli asr talablariga mos ravishda mustahkamlash mumkin.

O'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, raqamli texnologiyalarni oziq-ovqat xavfsizligi tizimiga joriy etish nafaqat ishlab chiqarish jarayonlarining samaradorligini oshiradi, balki butun agrar tarmoqning barqaror rivojlanishini ham ta'minlaydi. Raqamli texnologiyalar yordamida resurslardan oqilona foydalanish, ishlab chiqarishdagi isrofgarchilikni kamaytirish, logistika va ta'minot zanjirlarini optimallashtirish imkoniyatlari kengayadi. Natijada oziq-ovqat mahsulotlarining sifatini nazorat qilish, ularning kelib chiqishini kuzatish va xavfsizlik standartlariga muvofiqligini ta'minlash imkoniyati paydo bo'ladi.

Shuningdek, “raqamli qishloq xo‘jaligi”, “aqlli ferma”, “blokcheyn asosidagi kuzatuv tizimlari”, “sun‘iy intellekt yordamida monitoring” kabi ilg‘or yondashuvlar oziq-ovqat tarmog‘ida inson omilini kamaytirib, shaffoflikni kuchaytiradi va korrupsiya xavfini pasaytiradi. Bu esa oziq-ovqat bozorida raqobatbardoshlikni oshirish va iste‘molchilar ishonchini mustahkamlashda muhim omil bo‘lib xizmat qiladi.

Biroq, raqamli texnologiyalarni joriy etishda ayrim cheklovchi omillar ham mavjud. Jumladan, texnologik infratuzilmaning yetarli darajada rivojlanmagani, axborot tizimlarining o‘zaro integratsiya qilinmaganligi, qishloq xo‘jaligi subyektlarining raqamli savodxonlik darajasining pastligi, axborot xavfsizligi muammolari hamon dolzarbdir. Shuning uchun raqamlashtirish jarayonida davlat siyosati, xususiyl sektor ishtiroki va ilmiy muassasalar hamkorligi asosiy o‘ringa chiqadi. O‘zbekistonda raqamli va aqlli sanoat va qishloq xo‘jaligini rivojlantirish orqali oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlash bo‘yicha quyidagi tavsiyalarni beramiz:

1. *Raqamli infratuzilmani rivojlantirish:* Qishloq joylarda internet tarmog‘i qamrovini kengaytirish, axborot tizimlarini yagona platformaga integratsiya qilish va raqamli texnologiyalarni qo‘llash uchun zarur texnik bazani yaratish lozim.

2. *Kadrlar tayyorlash va malaka oshirish:* Oziq-ovqat tarmog‘ida faoliyat yurituvchi mutaxassislarining raqamli ko‘nikmalarini oshirish, oliy ta‘lim muassasalarida “raqamli agrotexnologiyalar”, “raqamli iqtisodiyot” yo‘nalishlarini kengaytirish zarur.

3. *Innovatsion investitsiyalarni rag‘batlantirish:* Raqamli texnologiyalarni joriy etayotgan xo‘jalik subyektlariga soliq imtiyozlari, grantlar, preferensiyalar berish mexanizmini kuchaytirish maqsadga muvofiqdir.

4. *Oziq-ovqat xavfsizligi monitoring tizimini yaratish:* Blokcheyn asosida ishlovchi ma‘lumotlar bazasi orqali mahsulot harakatini ishlab chiqaruvchidan iste‘molchigacha kuzatish imkonini beruvchi tizimni yaratish lozim.

5. *Xalqaro hamkorlikni kengaytirish:* FAO, WTO, va boshqa xalqaro tashkilotlar bilan hamkorlikda ilg‘or tajribalarni o‘rganish, texnologik transferlarni amalga oshirish hamda raqamli platformalarni mahalliy sharoitga moslashtirish muhim ahamiyatga ega.

6. *Raqamli xavfsizlikni ta‘minlash:* Axborot tizimlarida kiberxavfsizlik choralari kuchaytirish, ma‘lumotlarning maxfiyligi va ishonchliligini saqlash mexanizmlarini ishlab chiqish talab etiladi.

Umuman olganda, raqamli texnologiyalarni oziq-ovqat xavfsizligi tizimiga samarali integratsiya qilish O‘zbekistonning oziq-ovqat mustaqilligini mustahkamlash, iqtisodiy barqarorlikni ta‘minlash va aholining hayot sifatini yaxshilashda muhim strategik omil hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, 2020-yil 05-oktabr PF-6079-son . “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi. Qarori <https://lex.uz/ru/docs/-5030957> .

2. O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi. Qishloq xo'jaligini raqamlashtirish konsepsiyasi. – Toshkent, 2022.
3. Barrett, C. B. (2010). Measuring food insecurity. Science, Vol. 327, No. 5967.
4. FAO (2021). The State of Food Security and Nutrition in the World 2021.
5. World Bank (2022). Digital Agriculture: Transforming Food Systems Through Technology.
6. Xodjiev N., & Jo'rayev A. (2023). Raqamli transformatsiya sharoitida oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash masalalari. Toshkent: TDIU ilmiy jurnali.
7. Abdullaeva I.M., Akhmedov B.R. Smart agriculture: foreign experience and innovative technologies // "Economics and innovative technologies" scientific electronic magazine. No 5, September-October, 2020. P. 3-5.
8. Rajabaliyeva Iroda Alisherovna Qashqadaryo viloyatida oziq-ovqat mahsulotlarini eksport-import qilishning hozirgi holati va istiqbollari/ March 2025. Volume 3, Issue 3 / Journal of Science and education in agriculture/215-217 betlar/ <http://www.seagc.andqxai.uz/>